MA.3 Grössen, Funktionen, Daten und Zufall

A Operieren und Benennen

			Querverweise
		1. Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden Begriffe und Symbole zu Grössen, Funktionen, Daten und Zufall.	EZ - Lernen und Reflexion (7) NMG.9.1
	MA.3.A.1	Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können Gegenstände und Situationen mit lang/kurz (zeitlich und räumlich), schnell/langsam, vorher/nachher, breit/schmal, dick/dünn, gross/klein, schwer/leicht beschreiben.	
	b	» verstehen und verwenden die Begriffe Geld, Münzen und Noten zwischen 1 und 20 Franken. » können Unterschiede zwischen Gegenständen und Situationen mit Steigerungsformen beschreiben, insbesondere bezüglich Preisen, Längen, Zeitpunkten, Zeitdauern, Gewichten und Inhalten (z.B. B ist schwerer als A, C ist am schwersten).	NMG.6.5.b NMG.9.1.b
	c	» verstehen und verwenden die Begriffe Länge, Meter, Zentimeter, Zeit, Stunden, Minuten, Franken, Rappen, Preis. » können sich an Referenzgrössen orientieren: 1 Zentimeter, 1 Meter. » können Masseinheiten zu Geld und Länge und die Abkürzungen Fr., Rp., cm, m verwenden.	NMG.6.5.c
	d	» können mit Münzen und Noten bis 100 Fr. Beträge legen.	
2	e	» verstehen und verwenden die Begriffe Gewicht, Inhalt, Zeitpunkt, Zeitdauer, Sekunde. » können sich an Referenzgrössen orientieren: 1 km, 1 dm, 1 mm, 1 kg, 100 g, 1 l, 1 dl, 1 h, 1 min (z.B. 1 kg mit einer Packung Mehl assoziieren). » können Masseinheiten und deren Abkürzungen benennen und verwenden: Längen (km, dm, mm), Hohlmasse (l, dl), Gewichte (kg, g), Zeit (h, min).	
	f	» können Masseinheiten und deren Abkürzungen benennen und verwenden: Hohlmasse (l, dl, cl, ml), Gewichte (t, kg, g, mg), Zeit (h, min, s). » können sich an Referenzgrössen orientieren: 1 s, 1 min. » können Vorsätze verstehen und verwenden: Kilo, Dezi, Centi, Milli.	
	g	» verstehen und verwenden die Begriffe (un)wahrscheinlich, (un)möglich, sicher.	
	h	» verstehen und verwenden die Begriffe Proportionalität, Flächeninhalt, Volumen, Inhalt, Mittelwert, Kreisdiagramm, Säulendiagramm, Liniendiagramm, Daten, Häufigkeit, Zufall, Speicher. » können sich an Referenzgrössen orientieren: 1 m^2, 1 dm^2, 1 cm^2, 1 mm^2, 1 bit, 1 Byte, 1 kB. » können Masseinheiten benennen und deren Abkürzungen verwenden: Flächenmasse (km^2, m^2, dm^2, cm^2, mm^2), Zeit (d, h, min, s).	MI.2.3.f
	i	» können sich an Referenzgrössen orientieren: 1 m^3, 1 dm^3, 1 cm^3. » können Vorsätze verstehen und verwenden: Mega, Giga, Tera.	
3	j	» verstehen und verwenden die Begriffe Koordinatensystem, Währung, arithmetisches Mittel (Erweiterung: indirekte Proportionalität). » können Masseinheiten und deren Abkürzungen verwenden sowie sich an Referenzgrössen orientieren: Flächenmasse (km^2, ha, a, m^2, dm^2, cm^2, mm^2), Raummasse (km^3, m^3, dm^3, cm^3, mm^3), Geld (CHF, €, $).	

			Querverweise
	k	» verstehen und verwenden die Begriffe absolute und relative Häufigkeit, x-Koordinate, y-Koordinate, x-Achse, y-Achse, Einheitsstrecke, Wahrscheinlichkeit. » können Masseinheiten und deren Abkürzungen verwenden: Geschwindigkeit (km/h, m/s, kB/s, dpi).	
	l	» verstehen und verwenden die Begriffe Steigung in %, Zins, Zinssatz, Kapital, Rabatt, Brutto, Netto.	
	m	» verstehen und verwenden die Begriffe (lineare) Funktion, sichere, mögliche, unmögliche Ereignisse, Flussdiagramm, Bit, Byte. » können Vorsätze verstehen und verwenden: Mikro, Nano. » können Masseinheiten und deren Abkürzungen verwenden: Dichte (kg/dm³, g/cm³).	
	n	» verstehen und verwenden die Begriffe exponentielles Wachstum, Fakultät.	

		2. Die Schülerinnen und Schüler können Grössen schätzen, messen, umwandeln, runden und mit ihnen rechnen.	Querverweise EZ - Zeitliche Orientierung (3)
MA.3.A.2		Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können Längen und Volumen verteilen (z.B. eine Schnur in etwa gleiche Teile schneiden oder Wasser auf Becher verteilen). » können den Tagesverlauf in Morgen, Mittag, Nachmittag, Abend und Nacht einteilen (z.B. den Tagesabschnitten Aktivitäten zuordnen).	NMG.9.1.a
	b	» können ganze Frankenbeträge bis 20 Franken legen sowie addieren und subtrahieren. » können die Uhrzeit auf halbe Stunden bestimmen.	
	c	» können Längen bis 1 m schätzen, messen und addieren (z.B. 15 cm + 35 cm). » können Längen und Geldbeträge verdoppeln und halbieren, 1 Meter in 2, 5 und 10 gleiche Teile aufteilen sowie ganze Frankenbeträge bis 100 Fr. mit Münzen und Noten legen.	
	d	» können Geldbeträge mit Fr. und Rp. bilden, addieren und subtrahieren (z.B. 20 Fr. mit 2 · 5 Fr. + 5 · 2 Fr. bilden; 25 Fr. 60 Rp. + 14 Fr. 30 Rp.). » können analoge und digitale Uhrzeiten bestimmen.	
2	e	» können Grössen schätzen, messen und in benachbarte Masseinheiten umwandeln: l, dl; m, cm, mm; kg, g (z.B. 2'000 g = 2 kg). » können Grössen addieren, subtrahieren und vervielfachen: l, dl; m, cm, mm; kg, g (z.B. 3 cm 5 mm + 2 cm 7 mm). » können Längen, Volumen und Gewichte schätzen und mit Repräsentanten vergleichen.	
	f	» können Längen, Gewichte, Inhalte, Zeitpunkte und Zeitdauern schätzen und messen sowie mit einer geeigneten Masseinheit angeben.	NMG.3.1.f
	g	» können mit Längen, Gewichten, Volumen und Zeitangaben rechnen sowie entsprechende Grössen in benachbarte Masseinheiten umwandeln.	
	h	» können Grössen (Geld, Längen, Gewicht bzw. Masse, Zeit, Volumen [l]) schätzen, bestimmen, vergleichen, runden, mit ihnen rechnen, in benachbarte Masseinheiten umwandeln und in zweifach benannten Einheiten schreiben.	

			Querverweise
3	i	» können Flächeninhalte und Volumen [m³] in einer geeigneten Masseinheit schätzen und in benachbarte Masseinheiten umwandeln. » können Grössen absolut und relativ vergleichen (z.B. 120 Stück oder 60% bzw. ⅗ einer Menge). » können Distanzen und Zeitdauern für Geschwindigkeitsberechnungen messen.	
	j	» können das System der dezimalen Masseinheiten (SI-System) nutzen und die Vorsätze Mega, Kilo, Dezi, Centi und Milli den Zehnerpotenzen zuordnen.	
	k	» können Berechnungen mit zusammengesetzten Masszahlen durchführen und Grössenangaben von einer Einheit in eine andere umrechnen. » können Geschwindigkeiten umwandeln (z.B. von 200m/10s in 72 km/h).	

			Querverweise
	3.	**Die Schülerinnen und Schüler können funktionale Zusammenhänge beschreiben und Funktionswerte bestimmen.**	
	MA.3.A.3	Die Schülerinnen und Schüler ...	
1			
	a	» können Wertetabellen beschreiben (z.B. 1 Flasche ? 2 Franken; 2 Flaschen ? 4 Franken; 3 Flaschen ? 6 Franken).	
	b	» können lineare Zahlenfolgen und Wertetabellen mit ganzen Zahlen beschreiben und weiterführen (z.B. 0, 9, 18, 27, 36, ...; 1 m → 8 Fr.; 2 m → 16 Fr.; 3 m → 24 Fr., ...).	
2	c	» können lineare und nichtlineare Zahlenfolgen weiterführen (z.B. 90, 81, 70, 57, ...; 1, 4, 9, 16, ...; 1, 3, 6, 10, 15, ...).	
	d	» können Wertetabellen zu proportionalen Zusammenhängen mit Geldbeträgen beschreiben und weiterführen (z.B. 100 g → 5.40 Fr.; 200 g → 10.80 Fr.; 300 g → 16.20 Fr., ...).	
	e	» können funktionale Zusammenhänge in Wertetabellen erfassen (z.B. zurückgelegte Distanzen bei einer Geschwindigkeit von 4.5 km/h nach 10 min, 20 min, 30 min, ...). » können mit proportionalen Beziehungen rechnen (z.B. 300 g Käse zu 20 Fr./kg; Treibstoffverbrauch für 700 km zu 6 l/100 km).	NMG.3.1.g
	f	» können Anteile bestimmen und vergleichen (z.B. in X mit 2 Spielwarengeschäften leben 12 000 Menschen; in Y mit 8 Spielwarengeschäften leben 30 000 Menschen).	
3	g	» können Funktionswerte aufgrund von Funktionsgraphen bestimmen. » können mit indirekt proportionalen Beziehungen rechnen (z.B. Anzahl Karten je Person bei 72 Karten und x Mitspielenden). » verstehen Prozentangaben als proportionale Zuordnungen und führen Prozentrechnungen aus (z.B. Wie viele Prozente sind 7 von 35 sowie wie viel sind 7% von 35?).	
	h	» können zu einer Funktionsgleichung Wertepaare bestimmen und in einem Koordinatensystem einzeichnen. » können Streckenlängen aufgrund von Massstabangaben bestimmen und umgekehrt (z.B. auf einer Karte geeignete Routen für eine 12 km-Wanderung eintragen).	

			Querverweise
	i	» können den Funktionswert zu einer gegebenen Zahl aus einer Wertetabelle, einer graphischen Darstellung und mit der Funktionsgleichung bestimmen sowie Wertepaare im Koordinatensystem einzeichnen (z.B. $y = 2x + 1$. Für $x = 7 \rightarrow y = 15$). » können Rechner oder geeignete Software (z.B. Tabellenkalkulation) zur Berechnung von Funktionswerten und Masszahlen benutzen. » können Sachaufgaben mit Prozentangaben lösen (z.B. zu Steigung und Zins).	MI - Produktion und Präsentation
	j	» können den Schnittpunkt zweier Geraden algebraisch und graphisch bestimmen.	
	k	» können zu linearen Funktionen den Funktionsgraphen zeichnen, die Steigung, den y-Achsenabschnitt und die Nullstelle bestimmen.	

MA.3 Grössen, Funktionen, Daten und Zufall

B Erforschen und Argumentieren

1. Die Schülerinnen und Schüler können zu Grössenbeziehungen und funktionalen Zusammenhängen Fragen formulieren, diese erforschen sowie Ergebnisse überprüfen und begründen.

Querverweise: EZ - Eigenständigkeit und soziales Handeln (9)

MA.3.B.1 Die Schülerinnen und Schüler ...

1	a	» können Anzahlen, Längen, Flächen und Volumen miteinander vergleichen.	
	b	» können Anzahlen und Preise variieren und Auswirkungen untersuchen (z.B. 3 Bälle zu 4 Franken und 5 Bälle zu 2 Franken).	
	c	» können Sachsituationen bezüglich Anzahlen, Strecken, Zeitpunkten, Zeitdauern und Preisen erforschen sowie Zusammenhänge beschreiben und erfragen (z.B. Zeitdauer für den Hin- und Rückweg mit dem Hinweg vergleichen).	
	d	» können Beziehungen zwischen Längen, Preisen und Zeiten überprüfen (z.B. grössere Gegenstände sind teurer oder weitere Wege brauchen mehr Zeit).	
2	e	» können zu Beziehungen zwischen Grössen Fragen formulieren, erforschen, und funktionale Zusammenhänge überprüfen (z.B. die Füllhöhe von ½ Liter, 1 Liter, 2 Liter in verschiedenen Gefässen; das Verhältnis zwischen Preis und Gewicht eines Produkts; das Gewicht eines Lightgetränks und einer Limonade).	
	f	» können Grössen anderer Kulturen erforschen (z.B. verschiedene Längeneinheiten im Mittelalter der deutschen Schweiz). » können Experimente, Messungen und Berechnungen vergleichen (z.B. Wie genau lässt sich die Raumlänge mit Fusslängen messen?).	
	g	» können funktionale Zusammenhänge, insbesondere zu Preis - Leistung und Weg - Zeit, formulieren und begründen (z.B. Kauf von Getränken, die in verschiedenen Packungsgrössen angeboten werden).	
3	h	» Erweiterung: können Parameter in Gleichungen und Formeln verändern und die Auswirkungen insbesondere mit elektronischen Hilfsmitteln untersuchen (z.B. Veränderung der monatlichen Handykosten bei teurem Abo und günstigen Gesprächstarifen).	MI - Produktion und Präsentation
	i	» können Ergebnisse und Aussagen zu funktionalen Zusammenhängen überprüfen, insbesondere durch Interpretation von Tabellen, Graphen und Diagrammen (z.B. der Arbeitsweg mit Fahrrad und Zug von X nach Y dauert weniger lang und ist günstiger als der Weg mit dem Auto).	
	j	» können funktionale und statistische Zusammenhänge erforschen, dazu Fragen stellen sowie Ergebnisse vergleichen (z.B. Zusammenhang zwischen Steigung in Grad und Steigung in Prozent). » können statistische Rohdaten zu sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Fragestellungen erforschen und Vermutungen dazu austauschen.	

2. Die Schülerinnen und Schüler können Sachsituationen zur Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit erforschen, Vermutungen formulieren und überprüfen.

Querverweise
EZ - Fantasie und Kreativität (6)

MA.3.B.2 Die Schülerinnen und Schüler ...

1		
	a	» können Anordnungen variieren, ordnen und notieren (z.B. zweistellige Zahlen mit den Ziffern 1, 2, 3; gleich lange Wege in einem schematischen Stadtplan; Sitzordnungen von drei Kindern). » können die Beeinflussbarkeit von Situationen einschätzen (z.B. Beeinflussbarkeit des Wetters; Beeinflussbarkeit der Dauer des Schulwegs).
2	b	» können systematisch kombinieren und variieren (z.B. Paarbildungen mit 6 Kindern). » können zu statistischen Daten Fragen stellen und beantworten (z.B. der längste Schulweg ist mehr als doppelt so lang wie der kürzeste; die meisten Kinder wohnen weniger als 1 km von der Schule entfernt).
	c	» können auszählbare Kombinationen und Permutationen erforschen, Beobachtungen festhalten und Aussagen überprüfen (z.B. Kombinationen von Zahlen beim Veloschloss; Permutationen mit Buchstaben ADEN, ADNE, AEDN, ...).
	d	» können in auszählbaren Variationen und Kombinationen alle Möglichkeiten systematisch aufschreiben (z.B. Zahlen mit den Ziffern 1, 2, 3 mit und ohne Wiederholung: 123, 132, 213, 231, 312, 321, 112, 121, 211, ...).
3	e	» können Häufigkeiten experimentell bestimmen und Vermutungen zu deren Wahrscheinlichkeiten formulieren (z.B. Reissnagel werfen: Kopf oder Spitze unten; mit zwei Würfeln zwei gerade Zahlen oder die Summe 7 erreichen). » sind bereit, sich mit unbekannten Fragestellungen zu Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit auseinanderzusetzen.
	f	» können Wahrscheinlichkeiten und statistische Angaben überprüfen und begründen (z.B. die Wahrscheinlichkeit, mit einer Münze zwei mal hintereinander Kopf zu werfen, ist 0.25; In den Voralpen besitzen relativ mehr Jugendliche einen Roller als im Mittelland).
	g	» vergleichen kombinatorische Probleme, erkennen und erfinden Analogien (z.B. Handshakes bei 5 Personen ist analog zu von 5 Personen erhalten 2 einen Fünfliber).

MA.3 Grössen, Funktionen, Daten und Zufall

C Mathematisieren und Darstellen

			Querverweise
	1.	**Die Schülerinnen und Schüler können Daten zu Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit erheben, ordnen, darstellen, auswerten und interpretieren.**	
MA.3.C.1		Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» sammeln und ordnen (z.B. Steine nach Farbe ordnen und zählen).	
	b	» können Häufigkeiten, Längen und Preise erheben, protokollieren, ordnen und interpretieren (z.B. Strichlisten zu Augenzahlen beim Würfeln; Körperlängen). » können Anzahlen aus dem Umfeld darstellen (z.B. 7 blonde Kinder mit 7 Karos, 5 braunhaarige Kinder mit 5 Karos).	
	c	» können Längen und Preise grafisch darstellen (z.B. 1 Fr. oder 1 cm mit je einem Karo).	
2	d	» können Daten zu Längen, Inhalten, Gewichten, Zeitdauern, Anzahlen und Preisen in Tabellen und Diagrammen darstellen und interpretieren (z.B. zu Haustieren). » können Zufallsexperimente durchführen, Ergebnisse protokollieren und interpretieren (z.B. 50 mal zwei Würfel werfen).	
	e	» können Daten statistisch erfassen, ordnen, darstellen und interpretieren (z.B. Schulwege: Distanz, Transportmittel, Zeitdauer).	
	f	» können Datensätze nach Kriterien auswerten und in Datensätzen Mittelwert, Maximum und Minimum bestimmen.	
	g	» können Daten zu Längen, Inhalten, Gewichten, Zeitdauern, Anzahlen und Preisen mit dem Computer in Diagrammen darstellen und interpretieren. » können die Wahrscheinlichkeit einzelner Ereignisse vergleichen.	MI - Produktion und Präsentation
3	h	» können mehrstufige Zufallsexperimente mit Würfeln, Münzen oder Karten durchführen und mögliche Ereignisse darstellen (z.B. ein Baumdiagramm zum dreimaligen Werfen einer Münze zeichnen).	
	i	» Erweiterung: können Zufallsexperimente durchführen und die Wahrscheinlichkeiten ermitteln (z.B. die Wahrscheinlichkeit bestimmen, aus einem Kartenspiel 2x hintereinander die gleiche Farbe zu ziehen). » Erweiterung: können Aussagen zur Wahrscheinlichkeit aus der relativen Häufigkeit eines Ereignisses ableiten (z.B. in einem Monat verspäten sich 88 von 2'750 Zügen mehr als 5 min, 57 davon mehr als 10 min).	
	j	» können Beziehungen zwischen verschiedenen Grössen datengestützt herstellen (z.B. Zusammenhang zwischen Laufstrecke und Sieg im Fussball). » können soziale (z.B. Unfallprävention), wirtschaftliche (z.B. Zins, Rabatt, Leasing) und ökologische (z.B. Wasserverbrauch, Entsorgung) Fragestellungen bearbeiten und vergleichen Zahlenangaben absolut und relativ.	

2. Die Schülerinnen und Schüler können Sachsituationen mathematisieren, darstellen, berechnen sowie Ergebnisse interpretieren und überprüfen.

Querverweise
EZ - Sprache und Kommunikation (8)

MA.3.C.2 Die Schülerinnen und Schüler ...

1	a	» können in Sachsituationen Anzahlen, Muster und Ordnungen vergleichen (mehr, weniger, gleichviel, länger, kürzer, gleich lang).
	b	» können zu Sachsituationen, Rechengeschichten und Bildern Grundoperationen notieren, lösen und Ergebnisse interpretieren (z.B. 13 Mädchen und 5 Jungen als 18 Kinder; 1 Buch kostet 10 Fr. → 5 Bücher kosten 5 · 10 Fr.). » erkennen wesentliche und unwesentliche Angaben zur Lösung von Aufgaben (z.B. ein Buch ist 5 cm dick, hat 75 Seiten und ist gratis. Wie viel bezahlt man dafür?).
	c	» können zu Rechengeschichten Grundoperationen mit Platzhaltern bzw. Umkehroperationen bilden, diese lösen und interpretieren (z.B. ein Geschenk kostet 36 Fr., 23 Fr. wurden gespart. Wie viel fehlt noch?).
2	d	» können zu Texten, Tabellen und Diagrammen Fragen stellen, eigene Berechnungen ausführen sowie Ergebnisse interpretieren und überprüfen.
	e	» erkennen in Sachsituationen Proportionalitäten (z.B. zwischen Anzahl Schritten und Distanz). » können Informationen aus Sachtexten, Tabellen, Diagrammen und Bildern aus den Medien verarbeiten.
3	f	» erkennen proportionale und lineare (Erweiterung: indirekt proportionale) Zusammenhänge in Sachsituationen (z.B. Taxipreis bei Grundtaxe und festem Preis/km). » können Wertepaare sowie Funktionsgraphen im Koordinatensystem darstellen (z.B. Zwischenzeiten in 10'000 m - Läufen; Gewicht bzw. Masse und Preis von Lebensmitteln). » können Alltagssituationen (z.B. Flächeninhalt eines Zimmers; Geschwindigkeit eines Autos; Benzinverbrauch) in mathematische Sprache übersetzen, die richtigen Grössen identifizieren und geeignete Masseinheiten wählen.
	g	» können die Abhängigkeit zweier Grössen mit einem Funktionsgraphen darstellen sowie Graphenverläufe interpretieren (z.B. Weg - Zeit - Diagramm zu einem 400 m - Lauf). » Erweiterung: können zu Wertetabellen eine geeignete Skalierung im Koordinatensystem wählen. » Erweiterung: können lineare funktionale Zusammenhänge mit einem Term beschreiben (z.B. Wechselkurse).
	h	» können Wertetabellen, Diagramme, Sachtexte, Terme und Graphen einander zuordnen und interpretieren. » können Sachsituationen nach funktionalen, statistischen und probabilistischen Gesichtspunkten bearbeiten, angemessene Entscheidungen treffen und Lösungswege mit Wertetabellen, Diagrammen, Texten, Termen und Graphen darstellen.
	i	» können Software zur graphischen Darstellung von Funktionen verwenden.

			Querverweise
		3. Die Schülerinnen und Schüler können Terme, Formeln, Gleichungen und Tabellen mit Sachsituationen konkretisieren.	
	MA.3.C.3	Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können Anzahlen mit Beispielen konkretisieren.	
	b	» können Additionen und Subtraktionen mit Rechengeschichten, Bildern und Handlungen eine Bedeutung geben (z.B. 12 + 8 → auf dem Pausenplatz sind 12 Mädchen und 8 Jungen).	
	c	» können Grundoperationen und Tabellen mit Rechengeschichten, Bildern und Handlungen eine Bedeutung geben (z.B. 5 · 8 → ein Kind baut 5 Häuser mit je 8 Klötzen).	
	d	» können Gleichungen mit einem Platzhalter durch Rechengeschichten oder Bilder konkretisieren (z.B. 28 + _ = 50 → ein Bus hat 50 Sitzplätze, 28 sind bereits besetzt).	
2	e	» können Rechentermen und Tabellen eine Bedeutung geben (z.B. 125 Fr. + 4 Fr. + 4 Fr. + 4 Fr. - 34 Fr. → 125 Fr. Ersparnisse. 3 Wochen zu je 4 Franken Sackgeld. Kauf eines Balles für 34 Fr.).	
	f	» können zu einer proportionalen Wertetabelle Zusammenhänge beschreiben (z.B. die Anzahl min je zurückgelegtem km).	
3	g	» Erweiterung: können Buchstabenterme, Formeln und lineare Funktionsgleichungen mit Sachsituationen konkretisieren (z.B. die Funktionsgleichung y = 2x + 3 mit Preis = 2 · Anzahl + 3).	